

## 종합설계과제 주간보고서

	연구내용	지도교수 의견
계 획 (2022.10.06~ 2022.10.12)	Gazebo simulator를 이용해서 가상 환경에서 SLAM과 Navigation을 simulation 해 볼 계획입니다. Gazebo simulator로 turtlebot3 world 환경을 실행하여 SLAM으로 지도를 그린 후 장애물을 피하면서 Navigation 시켜 볼 것입니다. 또한 화물을 옮길 하드웨어설계를 시작할 예정입니다.	
연구실행내용	<p><b>[Gazebo simulation]</b></p> <pre>\$ cd ~/catkin_ws/src/ \$ git clone -b kinetic-devel https://github.com/ROBOTIS-GIT/turtlebot3_simulations.git \$ cd ~/catkin_ws &amp;&amp; catkin_make</pre> <p>Simulation을 위해 turtlebot3_simulation package를 설치하였습니다.</p> <pre>\$ export TURTLEBOT3_MODEL=burger \$ roslaunch turtlebot3_gazebo turtlebot3_world.launch</pre> <p>터틀봇 버거 모델을 불러온 후 turtlebot3_world를 실행해 주었습니다.</p> <p><b>[SLAM simulation]</b></p> <pre>\$ export TURTLEBOT3_MODEL=burger \$ roslaunch turtlebot3_slam turtlebot3_slam.launch slam_methods:=gmapping</pre> <p>다음으로 SLAM을 실행하기 위해 새로운 터미널에서 버거 모델을 export 하고 turtlebot3_slam 노드를 실행하였습니다. 이 때 slam_methods 즉 지도를 구리는 방식으로 default 값인 gmapping을 사용하였습니다.</p> <p>Gazebo 시뮬레이션 상에서 지도를 그리기 위해 터틀봇을 키보드로 동작 시켜야 하는데 실제로 움직일 때와 마찬가지로 teleoperation_key노드를 사용하였습니다.</p> <p><b>[Navigation simulation]</b></p>	후에 화물 운송 장치 부 착한 것 까지 고려하여 시뮬레이션을 진행할 것.

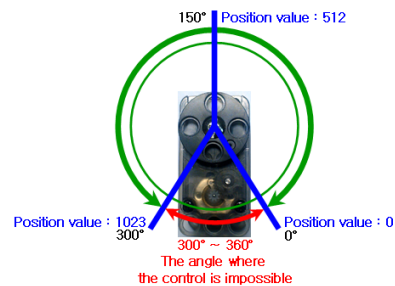
```
$ export TURTLEBOT3_MODEL=burger
$ roslaunch turtlebot3_navigation turtlebot3_navigation.launch map_file:=$HOME/map.yaml
```

SLAM 시뮬레이션과 마찬가지로 turtlebot3\_world를 열어준 다음에 turtlebot3\_navigation 노드를 실행시켜 주었습니다. 이 때 SLAM을 통해 그린 지도의 위치를 같이 적어 지도를 불러왔습니다. SLAM과 Navigation 모두 실제로 터틀봇을 구동하는 것과 시뮬레이션 상에서 구동하는 방식이 동일하였습니다. Navigation node를 실행하면 저번 주와 같이 initial pose(초기 위치)를 2D Pose Estimate를 이용하여 잡아주고 원하는 목적지는 2D Nav Goal로 설정하여 터틀봇을 navigate시켜 주었습니다.

#### [화물 운송 장치 부품 주문]

OpenCR과 호환되는 서보 모터(SM-10) 4개와 여러가지 프레임이 포함되어 있는 로보티즈 스템컵 키트를 구매하였습니다. SM-10의 경우 0°부터 300°까지 각도 제어가 가능하며 제품 사용은 아래와 같습니다.

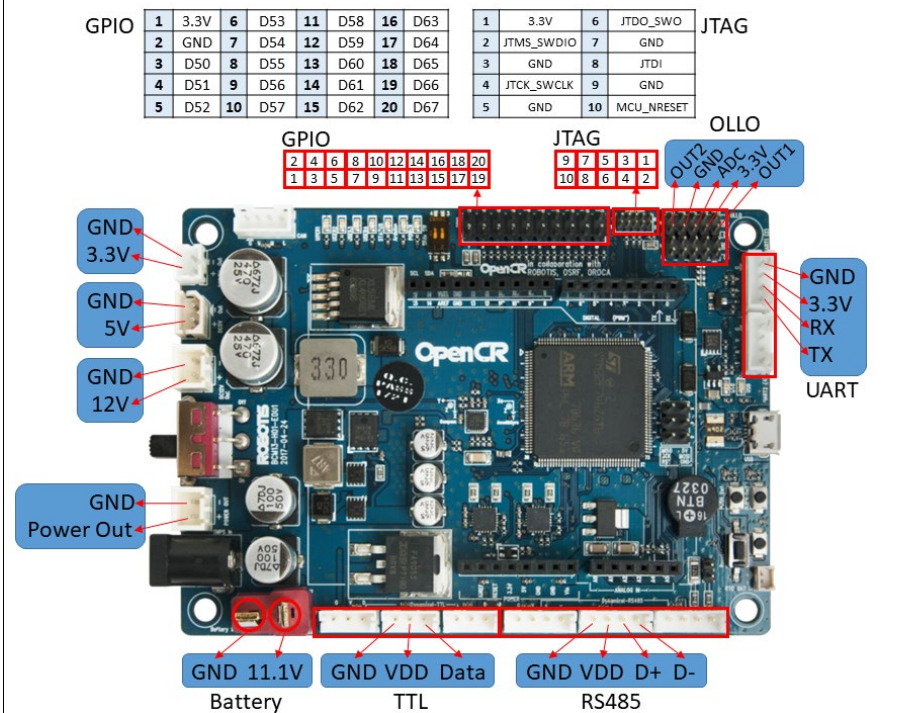
- 무게 : 16g
- 크기 : 18mm x 36mm x 27mm (with horn)
- 기어비 : 194:1
- 속력 : 85 RPM(at 3.0V)
- 특징
  - 위치센서(POT)
  - 안전장치(클러치) 장착



출력은 다이ना믹셀에 비해 약하지만 화물을 스티로폼으로 제작할 것이며 각도 제어가 가능하다는 점에서 이 모델을 사용하기로 하였습니다.

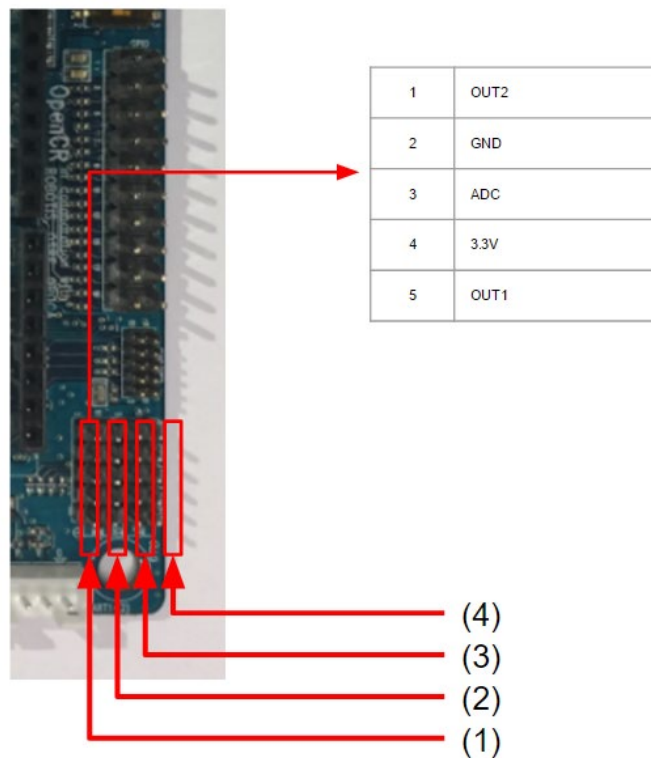
#### [OpenCR board에 대한 학습]

제작한 화물운송장치에 있는 서보모터들을 조작하기 위해 OpenCR 1.0 board에 대한 학습을 진행하였습니다.



OpenCR 1.0 board의 pin map을 확인하였습니다.

### 3. 5. ROBOTIS 5-pin Connector



SM-10이 연결될 pin들을 확인하면 다음과 같습니다.

OpenCR에 연결할 서보모터를 제어하기 위해 OpenCR IDE를 virtual

	machine에 설치하였습니다.	
향후 계획 (2022.10.13~ 2022.10.19)	수령한 로보티즈 스팀캡 키트를 바탕으로 화물 운송 장치를 간단하게 구현하고 OpenCR과 연동하여 조작하는 법을 배운 후 터틀봇에 직접 부착하여 실용성을 검증할 예정입니다.	화물 운송 장치의 무게를 고려하여 무게중심이 무너지지 않도록 설치할 것

과제명 : 터틀봇을 활용한 화물 자동 분류 시스템 구축

제출일 : 2022. 10. 12

제출자 : 김병찬, 이준형 (13조)

지도교수 : 박 부 건 